Aus der Chirurgischen Universitätsklinik in Marburg-Lahn
Direktor: Professor Dr. R. Klapp

Die Entwicklung der intravenösen Pyelographie und ihre diagnostische Bedeutung bei Steinleiden

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
IN DER GESAMTEN MEDIZIN
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

vorgelegt von

Wilhelm Teusen
aus Salz/Westerwald

MARBURG-LAHN 1940
Druckerei Hermann Bauer

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Marburg am 25. 10. 1940.

Referent: Dozent Dr. med. habil. H. J. Lauber.

Korreferent: Prof. Dr. med. R. Klapp.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

In der Geschichte der Urologie sind besonders drei Marksteine hervorzuheben, die den praktischen Ausbau dieses Faches und die Diagnostik vor allem ganz wesentlich gefördert haben:

1. die Entdeckung des Cystoskops durch Nietze im Jahre 1879,
2. die retrograde Pyelographie durch Völcker 1905,
3. die intravenöse Pyelographie 1929.

Nietze war der Erste, der die Lichtquelle in die Blase einführte und durch Einfügen von Linsen in das Schaurohr das menschliche Auge verfeinerte. Durch das Cystoskop sind wir in der Lage, Veränderungen in der Blase optisch zu betrachten und sogar endovesikale Operationen durchzuführen. Mit Hilfe dieses genialen Instrumentes gelang es dann Völcker, durch die retrograde Pyelographie den diagnostischen Blick weiter über die Blase hinaus auf Harnleiter, Nierenbecken und Niere zu werfen. Sie läßt Rückschlüsse auf gröbere anatomische Veränderungen der Niere (Tumoren, Tuberkulose, Stauungszustände und dergleichen) zu. Einen außerordentlichen Fortschritt bedeutete es aber, nachdem es gelungen war, die größte physikalische Entdeckung unseres Jahrhunderts, die Röntgenstrahlen, zu verfeinern und weiter auszubauen, auf intravenösem Wege die harnableitenden Wege zur Darstellung zu bringen.

Schon lange schwebte den Fachleuten der Weg vor Augen, analog, wie man die Gallenblase auf intravenösem Wege mit einem Kontrasmittel füllt und zur Darstellung bringt, auch die Niere mit den harnableitenden Wegen röntgenologisch zur Darstellung zu bringen.

Als Völcker und v. Lichtenberg die retrograde Pyelographie ausarbeiteten, stellten sie auch Versuche an, durch Einverleiben kontrastgebender Mittel auf dem normalen Ausscheidungswege das uropoetische System darzustellen. Die Versuche scheiterten an der Giftigkeit der angewandten kolloidalen Schwermetallösungen. Gaben von Bromnatrium (Völcker 1922) und Strontiumbromat (Volkmann 1923) blieben ohne größeren Erfolg. Den Amerikanern Rowntree, Osborn und Scholl gelang es, durch interavenöse Verabreichung von anorganischen Jodverbindungen eine Andeutung des Nierenbeckens zu erzielen. Aber auch hier fällte die Giftigkeit der gebrauchten Substanzen das Urteil. Th. Hryntschak (Wien 1925) machte großangelegte Experimente mit 50 verschiedenen Präparaten. Seine Versuche scheiterten, da sich die Firma weigerte, weiter die synthetischen Mittel herzustellen. Roseno (1928) kam einen entscheidenden Schritt vorwärts, indem er das Jod an den Harnstoff als „Gleitschiene“ koppelte. Er nannte es Pyelognost,

gab aber auf dem VIII. Urologenkongreß in Berlin zu, daß es noch unangenehme Nebenwirkungen besitze. Die Chemiker Binz und Räth stellten dann zum Versuch der intravenösen Pyelographie das Selektan her, das von Hryntschak (Wien) und v. Lichtwitz (Altona) unabhängig von einander versucht wurde. v. Lichtwitz und Swick bezeichneten aber das Selektan als nicht genügend different und sie kamen in Zusammenarbeit mit den beiden Chemikern zum Uroselektan. Dieses Mittel, über das v. Lichtenberg auf dem Münchener Urologenkongreß 1929 berichtete, war unschädlich und gab verwertbare Bilder. Damit war der erste Teil der experimentellen Entwicklung abgeschlossen und nun mußte man an die Ausarbeitung, Verbesserung und Auswertung der Ausscheidungspyelographie herangehen.

Mit dem Uroselektan, eine Verbindung mit 42% organisch festgebundenem Jod, stellte F. Schaffhäuser Versuche an und konnte ermitteln, daß die 33—40%ige Lösung einen ebenso starken Schatten liefert wie das 25%ige Bromnatrium und Jodnatrium. Es wird vom Organismus schnell aufgenommen und zum größten Teil durch die Glomeruli (Huges'scher Versuch) ausgeschieden. Es bildet ungefähr 2 Stunden lang ein 4—5%iges jodhaltiges Gemisch mit dem Urin. 92% werden bereits innerhalb der ersten 3 Stunden ausgeschieden (Kielleuthner und Heckenbach) und ist vollkommen unschädlich; nur gelegentlich wurde von einigen Autoren Hitzegefühl, Uebelkeit, Erbrechen, Schwindel und Herzklopfen beobachtet.

Fast zur selben Zeit arbeiteten auch Ossenbeck und Tietz im Auftrage der I. G.-Farben an der chemischen Darstellung eines Kontrastmittels und fanden dies in dem Natriumsalz der Josmethylschwefelsäure, dem sie zuerst den Namen „Metufan" und später „Abrodil" verliehen. Es enthält 50% organisch festgebundenes Jod. Zur intravenösen Verabreichung sind geringere Mengen als beim Uroselektan notwendig. Nach 3 Stunden hat fast die ganze Kontrastflüssigkeit den Körper verlassen (Bronner). Sämtliche Autoren bezeichnen dieses Mittel als vollkommen harmlos und es ist inbezug auf Löslichkeit, Harnflüssigkeit, Verträglichkeit, Bildqualität und Preis dem Uroselektan überlegen (Haenisch). Analoge Präparate sind in Amerika unter dem Namen „Skiodan", in Rußland „Ssergosin", in Italien „Urofanin", in Dänemark „Mertaphen" und in der ehemaligen Tschechoslowakei „Sombraven" bekannt.

Die in letzter Zeit eingeführten und augenblicklich modernsten Kontrastmittel sind das Uroselektan-B und das Perabrodil. Ersteres enthält 51,5% organisch festgefundenes Jod und wird im Urin in einer Konzentration von 10,6% ausgeschieden. Man bedarf einer Menge von 20 ccm zur Injektion und kann nach 10 Minuten gebrauchsfähige Bilder erhalten. Perabrodil enthält 51,8% Jod und ist ersterem vollkommen gleichwertig. Beide Kontrastmittel zeigen keinerlei unangenehme Nebenerscheinungen und nur

ganz selten werden von einzelnen Autoren kleinere Zwischenfälle wie Uebelkeit, Hitzegefühl und dergl. berichtet.

Die Entwicklung der Kontrastmittel hat somit ihr Ziel erreicht, indem sie

1. in größeren Mengen vollkommen unschädlich für den Körper und die Niere ist,
2. bei geringer Ausscheidung kontrastreiche Bilder liefert,
3. schnell wieder vom Körper ausgeschieden wird.

Die Güte und Klarheit des Pyelogramms ist aber weiter rein physikalisch gesehen von der Strahlendurchgängigkeit der vor dem Nierenbecken und Harnleiter gelegenen Darmschlingen und Dicke der Bauchdecken abhängig. Die gründliche Entleerung des Darmes, besonders von Gasen macht große Schwierigkeiten. Die Vorschläge der Autoren gehen hier sehr weit auseinander. Der eine vermeidet jegliche Vorbereitung, gibt keine Abführmittel, keine Einläufe und gestattet reichliche Nahrung (Csepa); ein anderer empfiehlt große Flüssigkeitsaufnahme — z. B. gibt Bors seinen Patienten 300 ccm Malzkaffee 2 Stunden vor der Injektion und 25 Tropfen offizineller Salzsäure auf ein Glas Wasser zur Ansäuerung des Harns — oder zwei Tage vorher flüssigbreiige Kost, mehrere hohe Einläufe und bei Obstipation auch Laxantien; während ein dritter — wohl mit Recht — die Abführmittel für die vermehrte Gasbildung verantwortlich macht und Kohleeinläufe vorschlägt (Haenisch). Ein gleichmäßiger Erfolg ist jedoch bei keiner der Methoden erzielt worden.

Von einer Reihe von Autoren wurden zur Stauung des Kontrasturingemisches im Harnleiter sinnreiche Kompressoren angegeben, um dadurch die Kontrastintensität des Röntgenbildes zu verstärken (Lenarduzzi, Ziegler, Kohler, Süring, Halban, Deutsch, Carlos, Heuser u. a.). Durch dieses Eingreifen wird jedoch gerade der so geschätzte physiologische Wert der Ausscheidungspyelographie illusorisch, da sie störend in den Ablauf der Funktionen der harnableitenden Organe eingreifen und so z. B. das Erkennen der Harnleiterdynamik und Harnbeförderung unmöglich macht oder doch zum wenigsten wesentlich erschwert.

Eine weitere Verbesserung der Methode versuchte man, indem man an der physiologischen Komponente angriff. So wollte Arendt durch Anwendung des Diathermiestromes einen verstärkten Blut- und Lymphzustrom zu den Nieren bewirken, andere wiederum versuchten durch chemische Mittel die Diurese zu fördern, um so eine schnellere und konzentriertere Ausscheidung des Kontrastmittels herbeizuführen. Viele diesen ähnliche Versuche wurden noch angestellt, ohne eine wesentliche Aenderung und Verbesserung zu erzielen.

An unserer Klinik hat sich am besten die normale Flüssigkeitszufuhr, an die der Patient gewöhnt ist, bewährt. Untersuchungen

darüber, ob die Flüssigkeitszufuhr einen wesentlichen Einfluß auf die Kontraststärke des Nierenbeckenschattens ausübt, wurde kürzlich von Specht an unserer Klinik durchgeführt mit dem Ergebnis, daß sowohl allzugroße Flüssigkeitszufuhr als auch allzustarkes Dursten die Kontraststärke herabsetzen und eher zu schlechten Bildern führen. Extremes Dursten bewirkt nämlich geringe Ausscheidung, extreme Diurese Verdünnung des Kontrastmittels. Das Optimum für die Ausscheidungspyelographie ist somit ein normaler physiologischer Flüssigkeitsgehalt des Blutes und der Gewebe. Der beste Beweis hierfür ist, daß oft diese Untersuchungsmethode bei ambulanter Behandlung in der Poliklinik ohne jede Vorbereitung ausgeführt wird und dabei teilweise sehr kontrastreiche und gut zu beurteilende Bilder ergeben hat.

Ueber den Zeitpunkt der Aufnahmen ist auch viel diskutiert worden. An unserer Klinik wird es so gehandhabt, daß die erste Aufnahme nach 15—20 Minuten nach der Injektion des Kontrastmittels (Uroselektan-B oder Perabrodil) angefertigt wird, der man noch in beliebigen Zeitabständen dem vorliegenden Fall entsprechend weitere folgen lassen kann.

Alle diese Bemühungen, die intravenöse Pyelographie so zu vervollkommnen und verfeinern, fußen einmal auf der Vorstellung, ihre Leistungen zu steigern, daß man von der retrograden Methode Abstand nehmen kann. Nach Ansicht der meisten Autoren ist sie aber nicht imstande, die retrograde vollkommen zu ersetzen. Zunächst tritt sie in ihr Recht, wo die retrograde Nierenbeckenauffüllung undurchführbar ist, so ist bei Strukturen der Harnröhre, bei kleinen Kindern — mit Ausnahme von Säuglingen, die physiologischerweise nicht in der Lage sind, den Urin genügend zu konzentrieren und außerdem einen physiologischen Meteorismus besitzen — in manchen Fällen von Tumoren der Prostata oder Blase, bei Blasen mit geringem Fassungsvermögen, wenn es wegen Schleimhautfalten, Spasmen, Verziehungen, Verengerung oder Abknickung des Ureters nicht gelingt, den Katheter hoch in den Ureter vorzuschieben, bei Verschluß des Ureters durch ein Konkrement; bei hochgradiger Cystitis, bei der kein Anhalt für eine Erkrankung des Nierenbeckens vorhanden ist, scheut man sich im Allgemeinen, einen Harnleiterkatheter einzuführen, um nicht zugleich infektiöses Material in das Nierenbecken zu bringen. Nur aus zwingenden Gründen, wie beispielsweise Verdacht auf Tuberkulose und dergleichen, darf man einseitig die retrograde Pyelographie durchführen (Lauber). — Dagegen können wir durch die retrograde Pyelographie besseren Einblick gewinnen bei Veränderungen des Nierenbeckens, die auf gröberen anatomischen Veränderungen der Niere z. B. Tumoren, Tuberkulose beruhen.

Ebenso ist bei urämischen Zuständen, Basedow'scher Erkrankung, Thyreotoxikosen, Jodüberempfindlichkeit — es sind öfters in der Literatur Fälle von sehr unangenehmer Joddermatitis be-

schrieben worden, wenn auch das Jod nur organisch festgebunden in den Kontrastmitteln enthalten ist — von dieser Methode Abstand zu nehmen.

Die Frage ob intravenöse oder retrograde Pyelographie — über die eine reiche Literatur besteht und noch täglich vergrößert wird — kann man wohl dahin beantworten, daß es darauf ankommt, was man darstellen will. Wie schon gesagt, gibt es einzelne Gebiete, wo die retrograde Methode unbedingt indiziert ist, hier soll nur gesagt sein, daß bei Steinleiden die intravenöse der retrograden unbedingt überlegen ist, was später noch gezeigt wird.

Auch muß man in Erwägung ziehen, daß die intravenöse Methode nicht das schwierige Experimentieren des Ureterenkatheterismus erfordert und so viel Zeit und für den Patienten die immerhin sehr unangenehme Vornahme der Cystoskopie und des Ureterenkatheterismus erspart. Schließlich kann sie auch von dem nicht Fachurologen leicht ausgeführt werden.

Der zweite Punkt, warum man noch nicht zur Ruhe gekommen ist, an der Verbesserung der intravenösen Pyelographie zu arbeiten, ist die oft sehr schwierige Deutung der nach dieser Methode gewonnenen Röntgenbilder. Bei retrograder Füllung des Nierenbeckens und Ureters ist es relativ leicht, gröbere anatomische Veränderungen zu erkennen. Anders ist es jedoch bei der intravenösen. Bei letzterer Methode ist es ein rein physiologischer Vorgang abhängig von der intakten oder teilweise oder gar gänzlich gestörten Funktion der Niere, von der erhöhten oder verlangsamten Dynamik, usw. Es ist ein biologischer Vorgang, den wir in seinen einzelnen Phasen auf der Röntgenplatte festhalten. Als Beispiel sei die Ureterfunktion vorweggenommen. Es ist nach Beobachtungen von Boeminghaus im nicht pathologischen Falle der Ureter nie ganz gefüllt. Der Urin bewegt sich von peristaltischen Wellen getrieben in spindelförmigen Flüssigkeitssäulen von 2 cm Länge mit 2—3 cm/sec. vorwärts, begleitet von langsamen Schlängelbewegungen des Ureters, wobei der Harnleiter in seiner ganzen Länge auch synchron der Inspiration cranio-caudale Verschiebungen vollführt (Schrottkugelversuch von Boeminghaus). Ungefähr drei solcher Flüssigkeitsspindeln befinden sich durch leere Strekken von einander getrennt immer gleichzeitig auf Wanderung und gelangen periodisch als solche Harnstöße in die Blase. — Das Pyelogramm ändert sich also von Minute zu Minute. Es liegt ganz daran, ob die Aufnahme während einer Systole oder Diastole der Kelche und des Nierenbeckens erfolgt. Ebenso wechseln im Harnleiter schattenarme, reiche und leere Stellen ab. Auf dem Röntgenbild dürfen deshalb diese Aussparungen nicht als pathologisch angesehen werden.

Und schließlich kommt noch ein besonderer individueller Faktor in Betracht.

Alle diese Momente müssen bei der Beurteilung des auf intra-

venösem Wege gewonnenen Röntgenbildes in Betracht gezogen werden, was natürlich eine Erschwerung der Deutung desselben bedeutet. Auf der anderen Seite liegt aber auch gerade in diesem Punkte die Größe der intravenösen Pyelographie. Sie gibt uns nicht nur Aufschluß über anatomische Beschaffenheiten des uropoetischen Systems, sondern auch über Stauungen, Funktionstüchtigkeit, Funktionsbehinderung, Funktionslähmung und Funktionslosigkeit, was gerade beim Steinleiden von außerordentlicher Bedeutung ist. Schließlich erteilt sie uns dadurch deutliche Hinweise für die einzuschlagende Therapie, ob sofort eingegriffen werden muß, ob operative oder konservative Behandlung in Frage kommt oder nicht. Von ganz besonderer diagnostischer Bedeutung für die einzuschlagende Therapie ist die Ausscheidungspyelographie aber bei Steinleiden.

Wie oben schon gesagt, ist es in Fällen von Ureterstein meist unmöglich, die retrograde Auffüllung des Nierenbeckens und Harnleiters auszuführen. Rein summarisch betrachtet soll folgende Zusammenstellung zeigen, ob die intravenöse Methode der retrograden in der Diagnose eines Steines nachsteht. H. B. Wulff (Lund) berichtet über 1085 Steinfälle. Bei jedem Fall von unklaren Bauchercheinungen wurde die Urographie ausgeführt. Davon waren 668 sichere Fälle, bei denen ein Konkrement nachgewiesen wurde, davon 166 operiert; von 550 unsicher gebuchten Fällen konnten 417 als unsichere aber wahrscheinliche Nieren- oder Harnleitersteinfälle nach klinischer Untersuchung und Nachbehandlung rubriziert werden. Ein Vergleich des Materials der Jahre 1920—33 mit den Jahren 1933—35 ergibt folgendes Resultat: die röntgenologische Untersuchung versagte in 6,5% aller Fälle, gegenüber früher 24,7% und in 8,7% der Harnleitersteine gegen früher 42,9%.

In akuten Bauchfällen, die klinisch nicht eindeutig für eine der vielen Baucherkrankungen sprachen und bei denen ein Steinleiden differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen werden mußte, muß die intravenöse Pyelographie zur Klärung der Differentialdiagnose zur Anwendung kommen. Derselbe Autor berichtet in einer anderen Veröffentlichung über 136 solcher Fälle. Er teilt sie in zwei Gruppen ein:

a) Fälle urographiert während des Schmerzanfalles,
b) solche im schmerzfreien Intervall, aber 1 Stunde bis höchstens 2 Tage nach dem Anfall.

Folgendes Ergebnis:

a) 72 Fälle, 44 mal positiver Röntgenbefund, Stase proximal eines nachgewiesenen Steines. In 24 Fällen konnte nur eine Stase, aber kein Konkrement nachgewiesen werden. 4 Fälle vollständig normale Urographie.
b) 64 Fälle; 26 Stase und Konkrement, 10 nur Stase, 27 normales Bild, 1 Fall Konkrement ohne Stase.

Hierzu sei erläutert, daß manche Fälle, die deutlich eine Stase aber kein Konkrement aufwiesen, oft durch kleine röntgenologisch nicht faßbare, spitze Kristalle verursacht werden, die sich bei ihrem Abgang in die Schleimhaut des Ureters einbohren und so heftigste Schmerzen, fürchterlichste Koliken mit einem spastischen Verschluß des Harnleiters, gleichsam als Reaktion und spontaner Schutz, hervorgerufen und dadurch bedingt eine Rückstauung des Urins bewirken. Deshalb läßt eine akut einsetzende Schmerzattacke verbunden mit Stauung im Ureter und Nierenbecken auch ohne röntgenologische Darstellung eines Konkrementes zunächst an ein solch kleines nicht sichtbares Konkrement denken.

Aus dieser Statistik, die im wesentlichen mit den Resultaten vieler Autoren übereinstimmt, geht deutlich hervor, daß inbezug auf die Diagnose Nieren- oder Ureterstein die intravenöse Methode gegenüber der retrograden in keiner Weise unterlegen ist. Meist gelingt es, auf der einer jeden intravenösen Pyelographie vorausgegangenen Leeraufnahme konkrementverdächtige Schatten zu entdecken, deren Bestätigung auf dem Bilde nach Kontrastausscheidung und Darstellung des Harntraktus als Nieren- oder Harnleiterstein und ihre genaue Lokalisation erfolgen kann. Dieses ist differentialdiagnostisch von großer Bedeutung, da verkalkte Mesenterialdrüsen, verkalkte appendices epiploices, Kotsteine, abgesprengte Teile vom Querfortsatz des Wirbelkörpers, und viele andere — wie Lauber erschöpfend in einer Veröffentlichung zusammengestellt hat — einen Harnleiter- oder Nierenstein vortäuschen können und so leicht zu einer Fehldiagnose führen können. — Mit der reinen Steindiagnose und der Bestätigung des Befundes der Leeraufnahme ist aber die diagnostische Möglichkeit der intravenösen Pyelographie durchaus nicht erschöpft; sie gibt uns noch weitere, wesentliche Aufschlüsse. Hierüber seien die Urteile nur einiger Autoren angeführt:

v. Lichtenberg und Swick schließen: „Die Einschränkung der anatomischen Darstellung des Nierenbeckens auf der einen Seite wird dadurch wettgemacht, daß die Methode uns die Möglichkeit einer röntgenologischen Funktionsprüfung der Niere verschafft."

„War kein Nierenbild da, so lag es daran, daß entweder keine Niere vorhanden war, oder daß die Funktion derselben hochgradig gestört war."

„Von 84 Untersuchungen war 75 mal das Verfahren für die operative Indikationsstellung bezüglich der funktionellen Beurteilung des Falles vollständig ausreichend."

Heckenbach betont, daß wir in der intravenösen Darstellung des Harntraktus eine Handhabe besitzen, uns aus dem Parallelismus der bildlichen Darstellung der Funktionstüchtigkeit eine röntgenologische Funktionsprüfung zu verschaffen.

Jaki kommt zu dem Schluß, daß die Schattentiefe direkt mit der Funktion der Niere im Verhältnis steht. Jedoch Schattenausfall

nicht Zerstörung der Niere bedeutet (sondern Konzentrationsschwäche).

Bei Nephrolithiasis kann die Darstellung der Niere und des Nierenbeckens auf der erkrankten Seite während des akuten Anfalles ausbleiben, bei Wiederholung zeigt sich aber, daß meist noch ein funktionsfähiges Nierenparenchym vorhanden ist. (Boeminghaus, Teschendorf, Baensch, Braasch).

Von der ausländischen Literatur sei Heuckenfeld-Jansen angeführt. Er schreibt der intravenösen Pyelographie eine gewisse funktionelle Bedeutung zu, betont aber, daß kleine Differenzen keine pathologischen Rückschlüsse erlauben.

Randall: Fehlen der Exkretion ist gleichbedeutend mit ein- oder doppelseitigem Fehlen der Nierenfunktion.

Diese Urteile sollen nur zeigen, daß uns durch die intravenöse Ausscheidungspyelographie ein Mittel an die Hand gegeben ist, das uns mehr sagt als ein rein anatomisch-pathologisches Zustandsbild. Inwieweit diese begeisterten Urteile das Richtige andeutend — sie stammen größtenteils aus den ersten Jahren der intravenösen Pyelographie — zu korrigieren sind, soll in meiner weiteren Darlegung gezeigt werden.

Scharf muß jedoch die Ansicht jener Autoren zurückgewiesen werden, die der intravenösen Pyelographie nur zugestehen, allein jenes Gebiet diagnostisch aufzuschließen, wo die retrograde überhaupt nicht ausführbar ist, oder jeden auf intravenösem Wege ermittelten Befund durch die retrograde Auffüllung, wenn es nur irgendwie möglich ist, nachgeprüft wissen wollen. Und die Behauptung: „Es wäre ein schwerer Kunstfehler, wenn man allein aus dem intravenösen Pyelogramm die Indikation zum operativen Eingriff stellen wollte“ (v. Hermann und Melly), dürfte — wenigstens, wie ich es im folgenden noch zeigen werde, bei Steinleiden gerade ins Umgekehrte zu verwandeln sein.

Vergleicht man das intravenöse und retrograde Pyelogramm eines als nicht pathologisch anzusehenden Harntraktus, so sind beides Mal Nierenbecken und Kelche in einer vollkommen ausreichenden Kontraststärke dargestellt, das intravenöse fein, grazil gegenüber dem retrograden, das plump und überdehnt gezeichnet ist. Die Nierenbeckenkelche des retrograden Bildes treten prall mit Kontrastmittel gefüllt hervor. Dagegen vermissen wir oft bei der zierlichen, feinen Darstellung des intravenösen Bildes eine deutliche durch eine größere Menge von Kontrastmittel hervorgerufene Erkennbarkeit einer Anzahl der Kelche, während die anderen entsprechend dem retrograden Bilde deutlich, wenn auch viel schlanker wiedergegeben sind. Dies zu erklären, heißt nur den physiologischen Vorgang zu erklären. Die Kelche sind funktionell in zwei oder drei Gruppen eingeteilt, eine obere, eine untere und manchmal eine mittlere. Rhythmisch kontrahiert sich nun die obere oder die untere Gruppe des Kelchsystems, d. h. während sich die

eine Reihe der Kelche systolisch zusammengelegt hat, befindet sich die andere in der Diastole. Das intravenöse Pyelogramm, das nur einen Moment dieses rhythmischen Gegenspieles festhält, führt uns diesen physiologischen Vorgang vor Augen und zeigt uns einen Ausschnitt aus dieser Dynamik. So ist es auch zu erklären, daß bei einer Vielzahl von Kelchen des retrograden Röntgenbildes das intravenöse nur einen Teil deutlich, andere nur ganz fein angedeutet wiedergibt.

Dies ist auch auf diese Weise leicht verständlich, daß es bei der retrograden Darstellung sehr schwierig ist, den richtigen, physiologischen Füllungszustand des Nierenbeckens zu erreichen. Im allgemeinen verabreicht man soviel Kontrastmittel durch den Harnleiterkatheter, bis der Patient ein Druck- oder Schmerzgefühl in der entsprechenden Seite angibt.

Sehr wichtig ist aber auch die richtige Beurteilung des Harnleiters im Röntgenbilde (wie schon gezeigt). Eine genaue Deutung der Bilder war aber bisher durch die retrograde Pyelographie allein nur bis zu einem gewissen Grade möglich, da der Harnleiterkatheter die gesamte Mechanik und Dynamik des Ureters stört. Zuweilen fängt sich der Katheter in einer Schleimhautfalte und schiebt den Harnleiter ein Stück vor sich her, sodaß sogenannte Ureterknicke vorgetäuscht werden, eine häufige, schwerwiegende Fehldiagnose.

Die retrograde Auffüllung des Nierenbeckens und des Ureters bewirkt somit immer eine unphysiologische Ueberdehnung beider und ist deshalb nicht im Stande, uns ein klares Bild über den physiologischen Zustand zu vermitteln. Die auf intravenösem Wege ausgeführte Pyelographie läßt uns dagegen ein klares Bild gewinnen, ob die Funktion beider Nieren unter einander verschieden ist, ob die eine schneller, langsamer oder konzentrierter ausscheidet als die andere, ob die Funktion erhalten, gestört oder gar aufgehoben ist.

Pétren sagt, neben dem direkten Zeichen, dem Konkrement, zeigt sie uns bei Steinleiden auch die indirekten Zeichen auf, die Stauung, usw. — Tritt ein Abflußhindernis im Nierenbecken oder Harnleiter durch einen Stein oder Spasmus auf, so kommt es, da die Niere weiter ihre Funktion ausübt und Urin ausscheidet, zu einer Stauung desselben im Ureter und Nierenbecken. Parallel der Stauung wird durch den sich ständig steigernden Druck der Harnsäule der Harntraktus dillatiert. Bleibt das Abflußhindernis nun nur ein inkomplettes, d. h. fließt immer noch Urin an dem Hindernis vorbei, aber nicht soviel, als die Niere unter normalen Umständen sezerniert, so kommt bald der Augenblick, wo die Niere nicht mehr in der Lage ist, gegen diesen Stauungsdruck ihre Ausscheidungstätigkeit in gleichem Maße fortzusetzen wie unter nichtpathologischen Bedingungen. Sie wird in ihrer Funktion gehemmt. In dem intravenösem Pyelogramm kommt dies insofern zum Ausdruck, daß das erste Bild auf der gesunden Seite ein

deutlich erkennbares, kontrastreiches Nierenbecken und Ureter zeigt; auf der anderen Seite ist es je nach dem pathologischen Zustand zu einem mehr oder weniger schwachen Darstellung des Nierenbeckens gekommen. Es hat eine verspätete und gegen irgend ein Hindernis ankämpfende Ausscheidung stattgefunden. Erst nach längerer Zeit entsprechend dem bestehenden Gegendruck im Nierenbecken und der durch die pathologisch-physiologischen Verhältnisse entstandene Funktionslähmung oder -schädigung wird das Nierenbecken mit Kontrastmittel gefüllt und dargestellt. Die Nierenkelche werden meistens auch gleich von der Stauung mitbetroffen und weisen nicht mehr die feine, zarte Fächerung auf, sondern sind plump. An dem die Stauung verursachenden Konkrement oder Spasmus sieht man die Kontrastdarstellung einen Stopp machen. Dieses Bild variiert nun immer, je nachdem ob das Abflußhindernis groß oder nur gering ist, ob der Zustand schon lange oder nur kurze Zeit besteht.

Bei akutem kompletten Ureterverschluß, wie er klinisch am häufigsten durch Uretersteine bedingt ist, ist es für die Beurteilung der Situation, besonders für die operative Indikation wichtig, über die Funktion der zugehörigen Niere Aufschluß zu erhalten. Praktisch ist es nun so, daß eine Kontrastdarstellung des Nierenbeckens und Ureters häufig vermißt wird. Man sieht auf der Röntgenaufnahme, die in den üblichen Zeitabständen nach der Injektion angefertigt wird, oft gar keine Kontrastausscheidung, dagegen aber den Nierenparenchymschatten der abgeschlossenen Niere auffallend intensiv hervortreten und im Verlauf der röntgenologischen Kontrolle — bis zu einer Stunde und noch länger — an Intensität stetig zunehmen, daß aber Nierenbecken und Ureter nicht zur Darstellung kommen.

Die nächstliegende Erklärung für das Fehlen des Ureter-Nierenbeckenschattens und den röntgenologisch so ausgesprochenen Gegensatz zwischen der außerordentlichen Kontrastintensität des Nierenparenchyms und völlige Schattenlosigkeit des harnableitenden Traktus ist — nach Boeminghaus — diese, daß der intrapulvine Druck in dem verschlossenen Nierenbecken und Harnleiter so groß ist, sodaß ein Uebertritt des Kontrastmittels in das Nierenbecken unmöglich ist, bezw. sehr verzögert wird. Weitere röntgenologische Kontrollaufnahmen ergaben, daß in verschieden langen Zeitabständen, oft erst nach vielen Stunden, eine mehr oder weniger deutliche Kontrastdarstellung des meist mächtig erweiterten Nierenbeckens und Ureters stattgefunden hat. Das Ausmaß der Dillatation ließ auf die Anwesenheit von gestautem Harn im Nierenbecken schließen.

Boeminghaus zeigte weiter, daß das Tierexperiment eindeutig ergibt, daß die Verzögerung der Ausscheidung, sowie die Menge der durch die abgeschlossene Niere ausgeschiedenen Stoffe abhängig sind vom intrapelvinen Druck.

Bei der intravenösen Pyelographie ergaben sich folgende Anhaltspunkte: hebt sich der Nierenparenchym- und der Nierenbeckenbezw. Ureterschatten gut und schon bald nach der Injektion des Kontrastmittels ab, so besteht der Abschluß erst ganz kurze Zeit. Ist eine zeitlang nur das Nierenparenchym kontrastgetränkt und fehlt vorerst eine Darstellung des Nierenbeckens und Ureters, dann darf man annehmen, daß der Abschluß bereits mehrere Stunden besteht und daß er umso älter ist, je schwächer der Nierenschatten hervortritt und je später der Uebertritt des Kontrastmittels aus der Niere in das Nierenbecken erfolgt. Tritt keine ausreichende, bezw. gar keine Kontrastdarstellung — weder des Nierenparenchyms, noch des Nierenbeckens ein, so darf man annehmen, daß der komplette Abschluß bereits mehrere Tage besteht. Auch Wulff nimmt an, daß ein — nach einem entstandenen Hindernis — mehr oder weniger gesteigerter intrapelviner Druck die Variationen in der röntgenologisch wahrnehmbaren Stauung verursacht, und daß der intrapelvische Druck in erster Linie von den Faktoren: Grad des Hindernisses (relativer und absoluter) und Zeit des Bestehens des Hindernisses abhängig ist.

Eine ganz andere Bewertung des Röntgenbildes muß aber erfolgen, wird die Urographie während einer Kolik ausgeführt. Meist sieht man auf dem ersten Bilde der nicht gestörten Seite einen gut dargestellten Harntraktus. Dagegen fehlt auf der pathologischen Seite jegliche Darstellung des Nierenbeckens und des Ureters. Der Nierenparenchymschatten tritt hingegen ganz deutlich hervor. Es findet also keine Kontrastausscheidung statt, es besteht eine Schranke zwischen Nierenparenchym und ableitenden Harnwege. Beseitigt man medikamentös (z. B. mit Novalgin) die Kolik und fertigt dann eine weitere Aufnahme an, so sehen wir, daß das Versagen der Harnausscheidung nicht bedingt ist durch eine mechanische Ursache, sondern durch einen reflektorisch bedingten Krampfzustand der Papillarschließmuskeln, ein Vorgang — wie Boeminghaus sagt —, der als sehr zweckmäßig angesehen werden kann. Dies ist auch in Einklang zu bringen mit den Beobachtungen von Merkan, Paget, Guibal, die bei einem durch ein Konkrement verschlossenen Harnleiter keine Darstellung des Nierenbeckens und Harnleiters erhalten hatten, nach Eröffnung des Nierenbeckens dieses aber leer gefunden hatten.

So kann das Resultat der intravenösen Pyelographie während einer Kolik sehr leicht zu einer Fehldiagnose führen. Außerdem wird die Beurteilung der Bilder noch erschwert durch die fast bei jeder Kolik auftretenden ungeheueren, oft einem Ileus gleichenden Darmblähungen.

Ein den diagnostischen Blick wesentlich erweiterndes und das therapeutische Handeln bestimmendes Zeichen ist die Darstellung der terminalen Eindellungen auf dem intravenösen Bilde. Histologisch findet man — wie der Anatom Henle schon berichtet — in

der Nierenkelchwand einen feinen Muskelapparat von Längs- und Ringmuskelfasern. An der Umschlagstelle des Epithels und der Mukosa auf die Papille und an der Uebergangsstelle von Nierenkelch ins Nierenbecken verläuft ein besonders ausgeprägter Ringmuskel (Disse). Ist der Urin durch die Glomeruli in die Sammelröhrchen ausgeschieden, so sickert er nicht einfach in die Kelche ab, sondern wird rhythmisch durch langsame, regenwurmartige Kontraktion der Muskelelemente abgemolken und abgesaugt (Melktheorie von Westenhöfer). Der Ringmuskel an der Papillenbasis übt einen Druck auf die Papille aus, der zur Entleerung der in der Papille verlaufenden Kanälchen führt. Der so abgemolkene oder abgestreifte Urin fließt dann nicht in ein passives Leitungsrohr ab, sondern das muskelumsponnene Hohlorgan des Nierenkelches befördert ihn durch seine Kontraktion in das Nierenbecken. Dort wird nach Erschaffung der Kelche durch die herrschende Wandspannung der Impuls zu einer peristaltischen Kontraktion hervorgerufen, die den Sphinkter am Ureterabgang öffnet und eine Harnspindel in diese befördert.

Bei normalen Verhältnissen ist das Nierenbecken gegen den Harnleiter und die Kelche gegen das Nierenbecken und gegen die Papille verschlossen (Pflaumer), was eine Schutzvorrichtung gegen aufsteigende schädliche Einflüsse z. B. aufsteigende Infektion bedeutet. Nur kurze Momente, dann wenn eine Weiterbeförderung des Harnes stattfindet, wird diese Schranke geöffnet. Gelangt ein Fremdkörper in Ureter oder Nierenbecken und führt dort zur Reizung der Wandung, so wird auf dem Reflexwege eine Kontraktion der Muskelelemente ausgelöst. Dies kommt den plötzlichen Schmerzattacken und Kolliken gleich; und — wie oben schon gesagt — durch die spastische Kontraktion der Muskeln an der Papillenbasis zu einer Aufhebung der Urinausscheidung für die Dauer der Kolik führt.

Verlegt nun ein Konkrement den Abflußweg des Harnes vollkommen, wie es häufig bei Steinen, die lange Zeit unbemerkt im Nierenbecken gelegen haben und nun in den Harnleiter gerutscht sind und sich dort festkeilen, der Fall ist, so findet auch zunächst ein Spasmus der Muskelelemente mit einer dadurch bedingten Anurie statt. Löst sich aber dieser Spasmus wieder, was nach mehr oder weniger langer Zeit eintritt, so beginnt die Harnsekretion wieder und gleichzeitig eine Stauung des Harnes, da ja der Abflußweg verlegt ist. Die Harnsäule wächst stetig, Harnleiter, Nierenbecken und schließlich auch die Kelche auffüllend und führt durch den sich ständig steigernden Druck zur Dillatation derselben. Bleibt dieser Zustand längere Zeit bestehen, so schreitet diese Stauung so weit, daß sämtliche Abschlußschranken, schließlich auch der Sphinkter papillae, der die letzte Trennung zwischen funktionellem Nierenbecken und Nierenparenchym bildet, gesprengt werden. Dieser Zustand wird uns dann durch die Aufhebung der

terminalen Eindellungen im Röntgenbilde angezeigt. Jetzt ist es höchste Zeit, operativ einzugreifen. Denn ist diese letzte Schranke aufgehoben, so kommt es zu einer Rückstauung des Harnes in das Nierengewebe selbst und damit verbunden zu einer Lähmung und Schädigung desselben. Gleichzeitig ist ein freier Weg für die aufsteigende und durch Lymphstrom vom Darm hergeleitete Infektion gebahnt. Bleibt dieser Zustand längere Zeit bestehen, so ist, wenn schon eine Pyelitis bestand oder entstanden ist, die Pyelonephritis, eine therapeutisch schwer zugängige Erkrankung der Niere, die meist eine irreversible Schädigung herbeiführt, nicht mehr aufzuhalten, zumal die durch diese Stauung gelähmte und durch die Blutstauung schlecht ernährte Niere nicht die vom Körper hergestellten Abwehrkräfte zur Wirkung kommen lassen kann.

Deshalb geben uns die terminalen Eindellungen, die im nichtpathologischen Zustande tief geschwungen sind, und gerade in dem intravenösen Pyelogramm ohne irgendwelche künstliche und mechanische Ueberdehnungen und Verzerrungen zur Darstellung kommen, einen wesentlichen Aufschluß, sowohl in diagnostischer Hinsicht als auch für die einzuschlagende Therapie. Die Aufhebung der terminalen Eindellungen ist somit als Zeichen einer beginnenden schweren Schädigung der Niere als eine absolute Indikation zur Operation anzusehen.

Anhand des auf intravenösem Wege gewonnenen Bildes ist also in folgenden Fällen die Indikation zur Operation gegeben:

1. wenn das Konkrement wegen seiner Größe auf dem natürlichen Wege nicht abgehen kann,
2. wenn nach mehrfachen konservativen Versuchen das Röntgenbild kein Weiterrücken des Konkrementes ergibt und die Stauungsphänomene und Schmerzanfälle stetig zunehmen,
3. wenn die Nierenfunktion schon soweit beeinträchtigt ist, daß es im schmerzfreien Intervall nicht mehr zur Ausscheidung des Kontrastmittels kommt,
4. wenn die terminalen Eindellungen als Zeichen der beginnenden schweren Schädigung der Niere aufgehoben sind.

Daß die intravenöse Pyelographie diese diagnostischen Möglichkeiten bietet, soll an einigen charakteristischen Fällen des reichen Bildmaterials unserer Klinik gezeigt werden. Es wird kein Wert darauf gelegt, jeden Fall erschöpfend zu behandeln, sondern nur das Wesentliche, was für die vorausgegangene Darlegung in Betracht kommt, nämlich daß die intravenöse Pyelographie bei Steinleiden die pathologisch-anatomischen und -physiologischen Verhältnisse klar darstellt und die einzuschlagende Therapie, operative oder konservative Behandlung, soll gezeigt werden.

Fall 1.

Im Oktober 38 die ersten plötzlichen Schmerzanfälle in der linken Seite. In der Folgezeit nie ganz beschwerdefrei. Am 4. 4. 39 heftige Kolik.

Schmerzen im linken Unterbauch ausstrahlend nach der Blase, Harndrang, keine Haematurie beobachtet.

Röntgenbild: 8. 11. 38. Beide Nierenbecken gut dargestellt, links etwas schwächere Kontrastintensität. Keine Stauung im Nierenbecken, terminalen Eindellungen gut geschwungen. Ein gut erbsengroßer, steinverdächtiger Schatten im linken Nierenbecken. Rechst o. B.

5. 4. 39. Rechts o. B. Links: es kommt zur verspäteten Kontrastausscheidung und Darstellung des Nierenbeckens. Hochgradige Stauung des Nierenbeckens, Kelche plump aufgetrieben, die terminalen Eindellungen der meisten Kelche vollkommen aufgehoben. Ureter nicht dargestellt. Bohnengroßer Steinschatten im linken Ureter an der Uebergangsstelle von mittlerem zum unteren Drittel.

Operation am 6. 4. 39.

28. 4. 39. Das intravenöse Pyelogramm zeigt noch geringgradige Stauung im linken Ureter und Nierenbecken, Kelche normale Konfiguration, gut ausgeprägte terminale Eindellungen.

Fall 2.

Seit 1919 öfters Schmerzen in der rechten Nierengegend. Seit 2 Jahren stärkere Schmerzen und öfters blutigen Urin. Im Februar 35 heftige Kolik. Bei Ruhe und Diät Schmerzen nachgelassen. 19. 8. 35 erneut heftige Kolik, Ausstrahlen der Schmerzen in den Penis und Oberschenkel.

Röntgenbild: Leeraufnahme: Pflaumengroßer konkrementverdächtiger Schatten in Höhe des 2. Lendenwirbels. Aufnahme nach Injektion des Kontrastmittels: Links gute Darstellung ohne pathologischen Befund. Rechts: Es kommt auch nach längerer Zeit nicht zur Ausscheidung des Kontrastmittels, keine Darstellung, Nierenparenchymschatten nur schwach angedeutet.

Therapie: Operation.

Fall 3.

Vor 14 Tagen verspürte Pat. in der rechten Nierengegend einen Druck, der Urin war blutig gefärbt. Vor 8 Tagen beim Aufheben eines schweren Oelfaß plötzliche starke Schmerzen in der rechten Nierengegend, die nach der Blase ausstrahlten. Abends heftige Kolik.

Röntgenbild: Links o. B. Rechts: etwa 2—3 cm unterhalb der Abgangsstelle des Ureters gut erbsengroßes, kantiges Konkrement. Der obere Teil des Nierenbeckens stark erweitert. Terminale Eindellungen noch erhalten, zum Teil aber schon stark abgeflacht. Ureter und unterer Teil des Nierenbeckens nicht dargestellt.

Fall 4.

1914/15 allgemeines Druckgefühl in der rechten Lendengegend. In den letzten Jahren öfters Beschwerden dieser Art. In den letzten 3 Tagen kolikartige Schmerzanfälle, die in der rechten Lumbalgegend lokalisiert sind und schräg nach unten ausstrahlen, zeitweise Stuhl- und Windverhaltung.

Röntgenbild: Links: gute Darstellung des Nierenbeckens, keine Stauung, erbsengroßes Konkrement im untersten Kelch. Rechts: keine Darstellung des Nierenbeckens und Ureters, Nierenparenchym angedeutet. Kirschkerngroßer Konkrementschatten in Höhe des 4. Lendenwirbels.

Therapie: Operation.

Kontrollaufnahme nach mehreren Wochen zeigt: rechts keine wesentliche Stauung mehr, links Nierenstein.

Fall 5.

Seit 3 Monaten klagt Pat. über Schmerzen in der linken Seite. Seit 5 Tagen schneidende Schmerzen in der linken Seite und blutiger Urin.

Röntgenbild: Beide Nierenbecken gut dargestellt, keine verzögerte Kontrastausscheidung, keine Stauung. Im linken Nierenbecken gut bohnengroßer Steinschatten.

Therapie: Operation.

Fall 6.

Vor 11 Jahren verspürte Pat. zum ersten Mal Schmerzen in der linken Seite; er war deshalb ständig in hausärztlicher Behandlung. Vor 4 Tagen bekam er nun heftige krampfartige Schmerzen an derselben Stelle, die nach wenigen Minuten wieder nachließen. Vor 2 Tagen erneute kolikartige Schmerzen in der Nierengegend lokalisiert und in die Blase ausstrahlend.

Röntgenbild: Rechts o. B. Links: gute und nicht verspätete Kontrastausscheidung, keine Stauung. Gut bohnengroßer Konkrementschatten im Nierenbecken nahe dem Ureterabgang.

Therapie: Operation.

Fall 7.

Seit vorigem Jahr ziehende, teilweise stechende Schmerzen in der linken Lendengegend, die in die Blase und das Bein ausstrahlten. Verschiedentlich sehr heftige Koliken mit derselben Schmerzlokalisation.

Röntgenbild: Beiderseitig kommt es zu sehr verspäteter Kontrastausscheidung, rechts etwas eher als links. Beiderseitig besteht eine hochgradige Stauung des Nierenbeckens und Harnleiters. Nierenkelche rechts stark dillatiert terminalen Eindellungen aber noch ausgeprägt. Nierenkelche links noch stärker dillatiert und terminalen Eindellungen zum größten Teil verschwunden. In den Uretern sieht man in Höhe des 2. Sakralwirbels rechts ein erbsengroßes, links ein kirschkerngroßes Konkrement liegen.

Therapie: Operation (zunächst des linken Uretersteins).

Fall 8.

Seit 3 Jahren klagt Pat. über Schmerzen in der linken Lumbalgegend, besonders nachts. In der letzten Zeit häuften sich plötzliche, heftige Schmerzanfälle. Er kommt zur poliklinischen Sprechstunde, wo Röntgenaufnahmen angefertigt werden. Anhand des ermittelten Befundes wird Pat. die Operation vorgeschlagen.

Röntgenbild: Rechts o. B. Links: gute Darstellung. Ein Pfennigstückgroßes Konkrement im oberen Kelch des Nierenbeckens. Dieser Kelch zeigt mittlere Stauung und Abflachung der terminalen Eindellung.

Therapie: Operation.

Fall 9.

Seit 7 Jahren öfters Beschwerden in der linken Nierengegend, zeitweise so stark, daß er nicht gerade gehen konnte. In den letzten Wochen oft stundenlang anhaltende Koliken.

Röntgenbild: Rechts o. B. Links: ein großer, mehr als pflaumengroßer Nierenstein. Es kommt nur zu einer sehr verspäteten und geringen Kontrastausscheidung. Die Darstellung des Nierenbeckens ist sehr schwach. Nierenbecken und Nierenkelche mächtig überdehnt. Terminale Eindellungen größtenteils nicht mehr erhalten oder nur noch sehr schwach angedeutet.

Fall 10.

Pat. kommt zur ambulanten Behandlung in die Poliklinik. Er verspürte schon länger einen lästigen Druck in der rechten Lumbalgegend. Gestern traten ganz plötzlich furchtbare Schmerzen auf, die sich zu einer heftigen Kolik steigerten. Urin stark blutig.

Das sofort angefertigte Röntgenbild ergibt folgenden Befund: Links: o. B. Rechts: gut kirschsteingroßer Konkrementschatten im Ausgangszipfel des Nierenbeckens. Starke Stauung und Dillation des Nierenbeckens und der Kelche. Das obere Kelchsystem zeigt nur noch eine Andeutung der terminalen Eindellungen, während die des unteren Kelchsystems besser erhalten sind. Es wird dem Pat. die Operation dringend angeraten.

Fall 11.

Pat. wacht morgens früh aus dem Schlafe plötzlich auf und hat heftigste Schmerzen im rechten Unterbauch. Wegen Blinddarmverdacht eingewiesen.

Röntgenbild: Rechts: geringgradige Stauung, kein Konkrement nachweisbar. Links: o. B. Konservative Behandlung, Schmerzen lassen bald nach. Nach 2 Jahren bekommt Pat. eine heftige Nierenkolik mit ausstrahlenden Schmerzen in die Harnröhre und das Skrotum.

Röntgenbild: vor einem Jahr war er in der poliklinischen Sprechstunde geröntgt worden und man hatte damals einen kaum erbsengroßen Nierenstein rechts festgestellt. Das Röntgenbild zeigt nun einen gut kirschgroßen Stein im oberen Kelch der rechten Niere. Keine Stauung.

Therapie: es wird die Operation vorgeschlagen, vom Pat. aber abgelehnt.

Das intravenöse Pyelogramm dieser 11 Fälle ergab jedesmal die Indikation zur Operation. In Fall 5, 6 und 11 wurde lediglich ein großes Konkrement, das auf dem natürlichen Wege nicht abgehen konnte, im Nierenbecken festgestellt. Es bestand keine Stauung und Beeinträchtigung der Funktion der betreffenden Niere. Aus den anamnestischen Angaben ergibt sich, daß die Fremdkörperwirkung der Konkremente die Niere zum Versuch der Austreibung anreizte, was aber an der Größe der Steine scheiterte.

In Fall 2 und 4 ergibt das Röntgenbild, daß schon eine hochgradige Schädigung und Lähmung der Nierenfunktion eingetreten ist. Die Niere arbeitet nicht mehr. Nur noch ganz schwach sind die Konturen der Nierenparenchyms angedeutet, was besagt, daß auf dem Blutweg die Kontrastflüssigkeit wohl noch in die Niere gebracht worden ist, dort aber nicht zur Ausscheidung gelangt. Wesentlich ist, daß wir daraus schließen können, auf das Vorhandensein einer Niere.

In den übrigen Fällen kommt es noch zur Ausscheidung des Kontrastmittels. Der Zeitpunkt der Kontrastdarstellung ist aber um ein Vielfaches später gegenüber der normal arbeitenden Niere, ein Zeichen für die durch den pathologisch-physiologischen Zustand herbeigeführten Funktionshemmung. Wesentlich ist der Befund, daß in diesen Fällen neben einer hochgradigen Stauung und Dillatation des Nierenbeckens und der Kelche die terminalen Eindellungen vollkommen oder fast vollkommen aufgehoben sind. Der Grad der Stauung und besonders die Aufhebung der terminalen Eindellungen sind uns das Anzeichen für beginnende Funktionslähmung und damit verbundenen Schädigung der ganzen Niere, und bilden somit eine absolute Indikation zur Operation.

In Fall 7, wo auf beiden Seiten die retrograde Pyelographie unmöglich war, uns also vollkommen im Dunklen gelassen hätte, besteht beiderseitig ein pathologischer Zustand. Anhand der gewonnen Bilder können wir erkennen, daß links die Stauung größer ist als rechts und die terminalen Eindellungen links zum größten Teil verschwunden sind, während sie rechts noch erhalten sind, wenn auch manche schon stark abgeflacht sind. Folglich mußte links operativ eingegriffen werden.

Das intravenöse Pyelogramm zeigt uns also in diesen Fällen neben den bestehenden anatomischen Veränderungen die schweren

physiologischen Schädigungen und ließ darum nur die eine Indikation, Operation, zu.

Fall 12.

Pat. wurde vor $1^1/_2$ Jahren wegen einer Nephrolithiasis links operiert. Nach der Entlassung aus dem Krankenhaus klagte er bald wieder über Schmerzen an derselben Niere.

Röntgenbild: Rechts: o. B. Links: Stein von gut Erbsengröße im unteren Nierenkelch, keine Stauung. Es wird dem Patienten, um eine Invalidität zu vermeiden, die Operation vorgeschlagen. In diesem Falle liegt ein Nierensteinrezidiv vor, das eine schnelle Wachstumstendenz zeigt. Bisher ist es noch nicht zu einem die Niere schädigenden Zustand gekommen. Da Pat. aber ständig Schmerzen angibt und so nicht arbeitsfähig ist, wird die Indikation zur Operation gestellt.

Fall 13.

Früher nie etwas verspürt; heute plötzlich heftige Schmerzen in der rechten Nierengegend, die nach dem kleinen Becken ausstrahlten.

Röntgenaufnahme: Links: o. B. Rechts: Linsengroßer Steinschatten an der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Ureters. Geringgradige Rückstauung im Ureter und Nierenbecken, terminalen Eindellungen sehr gut ausgeprägt. Keine Verzögerung der Ausschneidung des Kontrastmittels. Nach öfterem subaqualen Darmbad geht das Konkrement nach einigen Tagen spontan ab.

Fall 14.

Pat. kommt wegen schon längere Zeit bestehenden Schmerzen in der rechten Seite zur ambulanten Behandlung.

Röntgenbild: Während sich auf der ersten Aufnahme links das Nierenbecken deutlich darstellt, kommt es rechts nur zur Darstellung der plump aufgetriebenen Nierenkelche und einer schwachen Zeichnung des Nierenbeckens. Es findet sich ein linsengroßes Konkrement im mittleren Drittel des rechten Ureters. In der III. Aufnahme, auf der links schon das Kontrastmittel fast ganz abgelaufen ist, kommt es rechts zu einer deutlichen Darstellung des stark erweiterten Nierenbecken und Ureter, der gut erkennbar die Aussparung des Konkrementes im mittleren Drittel aufweist. Die terminalen Eindellungen sind noch deutlich erhalten.

Fall 15.

2 Tage vor Aufnahme in die Klinik heftige Schmerzen in der linken Nierengegend, Dauer $^3/_4$ Stunde, dann schmerzfrei. Heute ziehende Schmerzen im linken Unterbauch, die nach der Blase und dem Scrotum ausstrahlen.

Röntgenaufnahme: Links: Es stellen sich nur die Nierenkelche dar, die stark erweitert sind, terminalen Eindellungen noch vorhanden, aber stark abgeflacht. Nierenbecken und Ureter nicht dargestellt. Linsengroßes Konkrement in Nähe des Ureterostium. Rechts: Konkrement im oberen Kelch, Nierenbecken stark dillatiert, Kelche fein, grazil, terminalen Eindellungen gut ausgeprägt. Es erfolgt konservative Behandlung.

Röntgenbild nach 14 Tagen: Links: o. B. Rechts: Stauung hat etwas zugenommen, terminalen Eindellungen sind aber noch gut erhalten. Konkrement im obersten Drittel des Ureters.

Fall 16.

In der vergangenen Nacht plötzliche, sehr heftige Schmerzen im rechten Unterbauch, die nach der Blase ausstrahlten; Dauer 2 Stunden.

Röntgenbild: I. Aufnahme (12') Links: normale Darstellung. Rechts: keine Darstellung. II. Aufnahme (25') Rechts: Die Nierenkelche sind angedeutet, Nierenbecken und Ureter nicht dargestellt. III. Aufnahme (45') Links: Das Kontrastmittel ist bis auf einen kleinen Rest abgelaufen.

Rechts: Es ist nun zu einer guten Kontrastdarstellung gekommen. Es besteht eine hochgradige Stauung im Ureter und Nierenbecken. Die terminalen Eindellungen sind im unteren Kelchsystem noch gut ausgeprägt, während sie im oberen schon stark abgeflacht sind. Ein fast bohnengroßes Konkrement befindet sich unmittelbar in Blasennähe. Auf konservative Behandlung geht drei Tage später das Konkrement ab und Pat. ist beschwerdefrei.

Fall 17.

Morgens heftige, kolikartige Schmerzen im rechten Unterbauch, die nicht mehr nachlassen. Einlieferung wegen Blinddarmverdacht.

Röntgenaufnahme: (während eines heftigen Schmerzanfalles). Links: o. B. Rechts: Nierenparenchymschatten sehr kontrastreich dargestellt. Keine Nierenbecken und Ureterdarstellung. Blasennah ein etwa linsengroßes Konkrement. Nach Lösung der Kolik geht auf konservative Behandlung das Konkrement spontan ab, Pat. beschwerdefrei.

Fall 18.

Seit 3 Monaten öfters heftige Schmerzanfälle im re. Unterbauch, ausstrahlende Schmerzen nach Niere und Hoden. Urin soll dann röltich gewesen sein.

Röntgenbild: Links: o. B. Rechts: In Höhe des 2. Lendenwirbels linsengroßer Konkrementsschatten. Nierenbecken und Ureter oberhalb des Konkrementes stark gestaut. Terminalen Eindellungen sind aber noch gut erhalten.

Fall 19.

Vor 2 Tagen plötzliche Kolik mit Schmerzen in der linken Seite, die nach dem Rücken ausstrahlen. Früher nie derartige Beschwerden gehabt.

Röntgenbild: Rechts: o. B. Links: keine verspätete Darstellung. Konkrementschatten von Erbsengröße in Höhe des Querfortsatzes des 3. Lendenwirbels. Oberhalb des Steines Stauung mittleren Grades von Ureter und Nierenbecken. Terminalen Eindellungen gut erhalten.

Fall 20.

Seit einigen Tagen Schmerzen in der rechten Leistenbeuge, die nach der Nierengegend und der Blase ausstrahlen. Beim Wasserlassen Brennen in der Harnröhre.

Röntgenbild: Rechts: Stauung mittleren Grades in Nierenbecken und Ureter. Linsengroßes Konkrement direkt oberhalb des Ureterostiums. Nierenbeckenkelche nicht gedehnt, terminalen Eindellungen fein ausgeprägt. Links: o. B.

Fall 14, 15 und 16 zeigen neben dem Konkrement starke Stauung des Nierenbeckens und des Harnleiters an. Immer war aber die Darstellung der terminalen Eindellungen noch vorhanden als Zeichen dafür, daß die Funktion der Niere, wenn auch — wie Fall 16 zeigt, wo es erst nach 45 Minuten zu einer kontrastreichen Darstellung des Nierenbeckens und Ureters gekommen ist, während auf der gesunden Seite das Kontrastmittel bereits in die Blase abgelaufen ist — stark behindert, aber nicht aufgehoben ist. Die aktive Urinbeförderung findet noch statt. Daraus ergibt sich therapeutisch, daß der Zeitpunkt zur operativen Hilfeleistung noch nicht gekommen ist, sondern durch die eigenen Kräfte des Organismus, die therapeutisch durch Hypophysin, Atropin, subaquale Darmbäder, Bärentraubenblättertee, reichliches Trinken von Wildunger

Mineralwasser usw. unterstützt werden, versucht werden muß, diesen pathologischen Zustand zu beseitigen.

Interessant ist Fall 15, wo beiderseitig ein Konkrement festgestellt wurde, aber keine wesentliche Funktionsbehinderung vorlag. Auf die Behandlung hin ging der Ureterstein, der Beschwerden bereitete, ab und der Stein im oberen Nierenkelch der anderen Seite, der noch keinerlei Erscheinungen gemacht hatte, wurde aus seinem Schlupfwinkel herausgeschwemmt und hatte bereits das obere Drittel des Harnleiters durchwandert.

Die übrigen Fälle lassen immer den Schluß zu, daß der Abschluß des Ureters ein unvollkommener und die Funktion der Niere und harnableitenden Wege nicht wesentlich gehemmt ist, wofür stets die feine Ausprägung der terminalen Eindellungen ein Gradmesser ist.

Eine Ausnahme bildet Fall 17, wo die Aufnahme während eines Schmerzanfalles gemacht wurde. Hier handelt es sich sicher um einen spastischen Abschluß zwischen Nierenparenchym und ableitenden Harnwege. Zunächst spricht die Anamnese gegen eine so hochgradige Stauung und Funktionsschädigung, daß kein Urin mehr aus dem Nierenparenchym in die Nierenkelche und -becken übertreten kann, wie auch die starke Kontrastdarstellung des Nierenparenchyms, die niemals bei Fällen von langdauernder und fortgeschrittener Funktionsstörung und Parenchymschädigung beobachtet wurde. Der Erfolg des therapeutischen Vorgehens nach Lösung der Kolik und kräftigem Wasserstoß bestätigen diese Annahme.

Abschließend kann man sagen, daß die intravenöse Pyelographie — mag ihr Entwicklungsweg große Hindernisse zu überwinden gehabt haben und die Auswertung der Röntgenbilder durch die vielen sie komplizierenden Momente große Schwierigkeiten bereiten und eine reiche Erfahrung verlangen — als anatomisch-physiologische Prüfungsmethode des Harntraktus hervorragende Leistungen zeitigt. Die auf sie gesetzte Hoffnungen sind auf manchen Gebieten, z. B. Tuberkulose und Tumoren nicht ganz erfüllt worden, sodaß dort zu der zeitraubenden, eine große Geschicklichkeit erfordernden und für den Patienten oft sehr unangenehmen retrograden Auffüllungsmethode gegriffen werden muß und ihre Ergebnisse bedeutend besser sind als die der intravenösen. Bei Steinleiden dagegen hat sie glänzende Ergebnisse gezeigt, indem sie neben dem pathologisch-anatomischen auch den pathologisch-physiologischen Zustand festhält und so die Indikation zur operativen oder konservativen Behandlung klar ausspricht.

Literaturverzeichnis

Antonin, J.: Sombraven bei Pyelographie. Zschr. f. urol. Chir. B. 38/208.

Arendt, J.: Verwendung der Diathermie in der Diagnostik. Röntgenpraxis 2/1147.

Baensch: Ueber die intravenöse Pyelographie. Münch. Med. Wschr. 1930, II. 1210.

Blatt, P.: Bedeutung der retrograden und intravenösen Pyelographie. Wien. klin. Wschr. 1936, II. 1128.

Boeminghaus, H.: Beitrag zur Physiologie des Harnleiters. Zschr. f. Urol. B. 14/71.

— — Ueber die Funktion der Niere bei akutem kompletten Ureterverschluß. Arch .f. klin. Chir. B. 171/109.

— — Intravenöse und transvesikale Pyelographie. Zbl. f. Chir. 1932/Nr. 14.

— — Zur Nephro-Pyelographie und Funktionsprüfung der Nieren mit Uroselektan. Zschr. f. urol. Chir. 1930/29, H. 5.

Braasch, W. F.: Praktische Anwendung der exkretorischen Urographie. Zschr. f. Urol. 1934/145.

— — Klinischer Wert der intravenösen Pyelographie. Zschr. f. Urol. 1932/442.

Caspar, L.: Bedeutung der Pyelographie. Zschr. f. Urol. 1931/230.

Gottlieb, J. u. Fränkel, S.: 1000 Fälle von intravenösen Pyelographie. Zorg. f. d. ges. Chir. B. 81./497.

Hellmer, H.: Ueber die Technik der Urographie und das Röntgenbild bei akuten Harnstauungen in Niere und Ureter. D. Chirurg. 1935/H. 1.

v. Hermann u. Melly: Ausscheidungsurographie mit Abrodil. Zschr. f. Urol. 1931/573.

Hryntschak, Th.: Studium zur röntgenologischen Darstellung von Nierenparenchym u. -becken auf intravenösem Wege. Zschr. f. Urol. 1929/896.

Hutter: Die diagnostische Bedeutung der intravenösen Pyelographie. Wien. klin. Schr. 1934, II/961.

Haebler, H.: Zur Funktion der Nierenkelche. Zschr. f. Urol. 1922/147.

Kielleuthner, L.: 9. Urologenkongreß 1929.

Lauber, H. J.: Unsere Erfahrungen über die diagnostische Bedeutung der intravenösen Pyelographie. Dtsch. Zschr. f. Chir. 1931/232.

— — Die intravenöse Pyelographie und ihre Beziehung zur Nierenfunktion. Bruns Beitr. 1932/155.

— — Beitrag zur röntgenologischen Differenzialdiagnose der Nieren- und Harnleitersteine. Z. f. Urol. 1935.

— — Die diagnostische Bedeutung der intravenösen Pyelographie. Zentrbl. f. Chir. 66/(1939).

Lenarduzzi: Technische Hilfsmittel um die intravenöse Pyelographie zu verbessern. Zschr. f. Urol. 1933/234.

v. Lichtenberg: Prinzipien der Ausscheidungspyelographie. Zschr. f. Urol. 1932/385.

Loepp: Ueber Nierensteindiagnostik. Zschr. f. Urol. 1933/235.

Petrén, G.: Ueber Urographie bei akuten Nieren- und Baucherkrankungen. Zentrorg. f. d. ges. Chir. B. 73/263.

Pflaumer: Cystoskopische Beobachtungen zur Physiologie des Harnleiters und der Niere. Zschr. f. Urol. 1919/367—448.

Schaffhäuser, F.: Uroselektan, das Kontrastmittel zur Pyelographie. Zschr. f. Urol. Chir. B. 29/464.
Süring: Bedeutung und Technik der doppelseitigen Harnleiterkompression für die intravenöse Pyelographie. Zschr. f. Urol. 1933/98.
Westenhöfer: Melkende Nierenkelche. Zschr. f. Urol. 1923/5.
Wulff, H.: Die Zuverlässigkeit der Röntgendiagnostik — besonders hinsichtlich des Wertes der Urographie — und die Prognose bei Nieren- u. Harnleitersteinen. Zbl. f. Chir. 1938/2447.
— — Ueber den Wert der Urographie beim Nieren- u. Uretersteinanfall. Zschr. f. Urol. 1935/746.
Ziegler, J.: Bedeutung der Ureterenkompression bei der Ausscheidungspyelographie. Dtsch. Med. Zschr. 1930/1772.

Lebenslauf.

Ich, Wilhelm Teusen, wurde am 30. 12. 1915 in Salz/Westerwald als Sohn des Hauptlehrers Friedrich, August Teusen und dessen Ehefrau Maria-Magdalena, geb. Lauf geboren. Mein Ausbildungsgang war folger: 1922—26 Volksschule zu Salz; 1926 bis Januar 1932 humanistisches Gymnasium zu Hadamar. Mit vorzeitiger Versetzung von Untersekunda in Obersekunda besuchte ich von Januar 1932 bis Ostern 1934 die Aufbauschule zu Ilbenstadt. Am 14. März 1934 erhielt ich als externer Schüler an der Augustiner Schule zu Friedberg (humanistisches Gymnasium und Oberrealschule) das Zeugnis der Reife. Von 1934—36 studierte ich vier Semester Philosophie an der Hochschule St. Georgen/Frankfurt/M. Vom 1. 4. 1936—1. 10. 1936 erfüllte ich meine Arbeitsdienstpflicht. Dann begann ich mein medizinisches Studium und studierte von W. S. 1936/37—W. S. 1938/39 in Würzburg, wo ich nach dem 4. medizinischen Semester am 5. Nov. 1938 die medizinische Vorprüfung bestand. Vom S. S. 1939 studierte ich in Marburg, wo ich am 3. Oktober 1940 das medizinische Abschlußexamen ablegte.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Würzburg die Professoren: Ackermann, Burgeff, Dimroth, Fischer, Flury, Grafe, Groll, Hagemann, Harms, Petersen, Schleip, Wöhlich;
die Privatdozenten: Brammer, Buschbeck, Körner, Neubert, Oberdisse, Tropp.

in Marburg die Professoren: Baumann, Becher, Becker, Förster, Gremels, Grüter, Kehrer, Klapp, Klewitz, Kretschmer, Pfannenstiel, Schwenkenbecher, Uffenorde, Versé, Wiskott;
die Privatdozenten: Conrad, Falk, Lauber, Winkler.